

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202104

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 3/00

C 0 2 B 3/00

A

B 3 2 B 7/00

B 3 2 B 7/00

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335

G 0 9 F 9/00

3 3 6

G 0 9 F 9/00

3 3 6 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-16420

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月13日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 荒川 文裕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 西澤 麻純

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

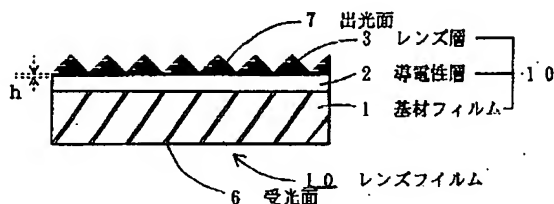
(74) 代理人 弁理士 金山 聡

(54) 【発明の名称】 レンズフィルム、面光源及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置に用いるレンズフィルムが、面光源に組込むときにおいて、保護フィルムを剥離するときに発生する静電気による異物の付着や、2枚のレンズフィルムを積層して使用するときに見られる静電気による密着ムラを解消したレンズフィルムの提供を課題とする。

【解決手段】 透明基材フィルム1と、この基材フィルムの少なくとも一方の側に設けられた導電性層2と、凹レンズあるいは凸レンズからなるレンズ層3とから積層されたレンズフィルムの前記の導電性層2が、ポリチオフェン骨格を含む導電性高分子から構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基材フィルムと、この基材フィルムの少なくとも一方の面に設けられた導電性層と、該導電性層上に凹レンズあるいは凸レンズからなるレンズ層とから積層され、前記導電性層が、ポリチオフェン骨格を含むことを特徴とするレンズフィルム。

【請求項2】 前記導電性層の表面抵抗が $10^{12}\Omega/\square$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載のレンズフィルム。

【請求項3】 請求項1乃至請求項2に記載のレンズフィルムの受光面を、反射フィルムで形成された平面状光源の出光側に配置されたことを特徴とする面光源。

【請求項4】 請求項3に記載の面光源を、液晶層を封入した基板に備えたことを特徴とする液晶表示装置

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、防塵性に優れたレンズフィルムとそれを用いた面光源に関し、特にワープロ、コンピュータ、テレビなどのディスプレイ、液晶表示装置に用いて、その表面が粉塵による汚れ防止性や積層したときに密着ムラがない積層性に優れた面光源と液晶表示装置に属する。

【0002】

【従来の技術】パソコン、ワープロなど電子機器のディスプレイにその他種々の商業ディスプレイなどの部品として組み込むレンズフィルムは、導電性層基材フィルム的一方の面をエンボス成形、あるいは透明基材フィルムに設けた熱可塑性樹脂や紫外線硬化型樹脂などを賦型硬化したレンズ層を設けられていた。そして、これらのレンズフィルムを液晶表示装置などに組み込まれて使用されていた。

【0003】従来、これらのレンズフィルムは、面光源装置と組立てるときに、レンズフィルムを覆っている保護フィルム剥離して使用するが、このときに発生する剥離静電気が面光源装置への異物付着の原因となる問題があった。また、2枚のレンズフィルムがもつプリズム形状の稜線を直交するようにして使用することが多く行われている。このとき、下のレンズフィルムのプリズム面と、上のレンズフィルムの基材のフラット面とが静電気の影響で部分的に密着し、液晶表示装置に組み込んだ後においても、この密着ムラが表示画像の不良の原因となる問題があった。

【0004】静電気の発生を防止するために、凹又は凸形状をもつレンズの表面に帯電防止剤を塗工して導電性層を設ける試みもなされているが、導電性層を均一の膜に設けることは技術的に難易度が高く、レンズフィルムの外観、更に液晶表示装置の画像が不均一となり、光学特性を著しく損なったり、導電性層が脱落したりするなどの問題があった。また、金属蒸着などによる導電性薄膜層の形成技術も開示されているが、凹凸形状をもつ

レンズへ蒸着を均一に設けることが困難であり、光学特性のバラツキと、コスト面からも高いという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、液晶表示装置などに用いるレンズフィルムが、面光源装置と組立てる工程において、保護フィルムを剥離するときに発生する剥離静電気による異物付着や、2枚のレンズフィルムがもつプリズム形状の稜線を直交して使用するときに見られる密着ムラなどの静電気に起因する問題を解消する導電性層をもつレンズフィルムの提供を課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する本発明は、透明基材フィルムと、この基材フィルムの少なくとも一方の面に設けられた導電性層と、該導電性層上に凹レンズあるいは凸レンズからなるレンズ層とから積層され、前記の導電性層がポリチオフェン骨格をもつ導電性高分子を含むレンズフィルムである。そして、前記の導電性層が $10^{12}\Omega/\square$ 以下であるレンズフィルムである。また、請求項3の発明は、前記レンズフィルム10の受光面6を、反射フィルムで平面状に形成した光源の出光側に配置して構成した面光源である。そして、請求項4の発明は、前記の面光源を、液晶層を封入した基板に備えた液晶表示装置である。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明のレンズフィルム10は、図1に示す透明基材フィルム1と、この基材フィルムの少なくとも一方の面に設けられた導電性層2と、該導電性層上に凹レンズあるいは凸レンズからなるレンズ層3とから積層され、該導電性層2がポリチオフェン骨格をもつ導電性高分子を含むレンズフィルムである。そして前記導電性層2の表面抵抗が $10^{12}\Omega/\square$ 以下の面光源である。また、請求項3の発明は、図7に示すとりの光源21を反射フィルム24で平面状に形成された光源の出光側に積層された拡散フィルム25に、前記レンズフィルム10の受光面6が配置された面光源20である。そして、請求項4の発明は、前記の面光源20を、液晶層30を封入した基板32に備えた液晶表示装置35である。したがって、図4に示す透明基材フィルム1に、必要に応じて接着を強固に安定するためにプライマー層2Pを介してレンズ層2を設けたレンズフィルム11や、図示はしないが、該レンズ層に静電気防止層を設けたりした従来のレンズフィルムとは構成の異なるものである。

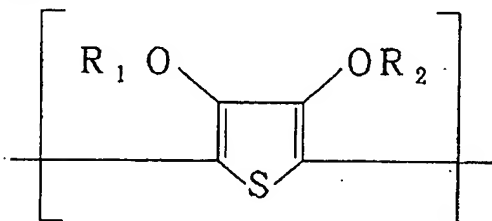
【0008】本発明のレンズフィルムを構成する透明基材フィルムは、セルローストリアセテート、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセター、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポ

リウレタンなどの熱可塑性樹脂の延伸又は未延伸フィルムを使用することができる。その厚みは、フィルムがもつ剛性にもよるが、50～200 μ mのものが、加工性などの取扱い面からいって好ましい。そして、導電性層を設ける層はコロナ放電処理などの易接着処理を施すことが積層する他の層との接着を強固に安定化するため好ましい。

【0009】透明基材フィルムに設ける導電性層は、化学式1で示したポリジアルコキシチオフェンをポリ陰イオンの存在下で重合したものが好ましい。

【0010】

【化1】



【0011】式中、 R_1 及び R_2 は、H又は $C_1 \sim C_4$ のアルキル基を表すか、あるいは、同時に置換できる $C_1 \sim C_4$ のアルキレン基、好ましくは随時に置換できるメチレン基、 $C_1 \sim C_{12}$ のアルキル又はフェニル基で置換されてもよいエチレン基、プロピレン基、又は1, 2-シクロヘキシレン基を表すポリチオフェンの分散体である。そして、 R_1 及び R_2 が同時に形成できるか、又は形成されている $C_1 \sim C_{12}$ のアルキレンの代表例には、 α オレフィン例えば、エテン、プロペン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン及び1, 2-ジプロモアルカンから誘導される1, 2-アルカチエンや、その他1, 2-シクロヘキサチエン、1, 3-ブタチエン及び2, 3-ジメチル-2, 3-ブチレン及び2, 3-ペンタチエンなどがある好ましい R_1 及び R_2 は、メチレン、エチレン、 α プロピレンであり、特にエチレンが好ましく使用できる。

【0012】ポリ陰イオンは高分子カルボン酸、例えばポリアクリル酸、ポリメタアクリル酸、若しくはポリマレイン酸、又は高分子スルホン酸、例えばポリスチレンスルホン酸若しくはポリビニルスルホン酸がある。また、これらの高分子カルボン酸若しくは高分子スルホン酸は、ビニルカルボン酸若しくはビニルスルホン酸と他の重合できるモノマー、例えばアクリレート、メタアクリレート、又はスチレンなどとの共重合体とすることができる。陰イオンを提供する高分子の酸の分子量は、1000～200000の範囲であり、好ましくは2000～50000である。そして、高分子の

酸又はそのアルカリ塩として市販されている。

【0013】本発明に使用するポリジアルコキシチオフェンを重合するときに存在させるポリ陰イオンは、遊離のカルボン酸及び／又は対応する酸のアルカリ塩の混合物を使用することもできる。

【0014】上記のポリチオフェンを骨格とする導電性高分子からなる導電層を、透明な基材フィルムに塗工により設けた導電性層は無色、かつ透明であり、その表面抵抗を $10^{12} \Omega/\square$ とすることができ、経時的にその導電性を低下しない特性をもっている。

【0015】塗工による導電性層の形成は、基材フィルムの状態、後加工方法、塗工液の粘度や溶剤の乾燥性（蒸発速度）などにもよるが、通常は巻取り状態の基材フィルムに施される。そして、その塗工の方法は、ロールコート、グラビアコート、バーコート、エアナイフコート、押出しコートなどにより塗料の特性、塗工量に応じて従来より公知の方法で形成することもできる。また、導電性層は、基材フィルムに直接又は接着を強固にするプライマー層を介して形成することが好ましい。そして、導電性層にプライマー層の作用をもたせてレンズ層と基材フィルムとの接着を強固にすることもできる。

【0016】本発明の、導電性層は、基材シート1の一方の側ばかりでなく、図2又は図3に示すように基材シートの双方の側に設けることができる。図2に示すようにレンズ層10の他の側に設けた導電性層2は、一方に設けたものよりも高い導電性をもたせることができる。また、他の側に設けた導電性層2に図3に示すように受光面6側のレンズ層3に集光、拡散などの特性をもつレンズ層を設けることもできる。

【0017】ポリチオフェン骨格を含む導電性高分子を分散する塗工液の樹脂組成物（分散媒）は、基材フィルムとの接着がよく、樹脂組成物として耐光性や、耐湿性があり、また、導電性層の上に設けるレンズ層との接着がよいものから選択する。熱可塑性樹脂を主成分とするものには、線状ポリエステル、ポリウレタン、アクリル系樹脂、ポリビニルブチラール、ポリアミド、塩化ビニル・酢酸ビニル系共重合体などに、所望に応じて可塑剤や光安定剤を加えたバインダーを使用することができる。

【0018】反応硬化型の樹脂組成物のバインダーには、ポリエステルポリオール・ポリイソシアネート、ポリエーテルポリオール・ポリイソシアネート、ポリアクリルポリオール系ポリオール・ポリイソシアネート、エポキシ・ポリイソシアネートの他、電離放射線硬化型樹脂を使用することもできる。そして、ポリイソシアネートには、芳香族及び／又は脂肪族のジイソシアネートやトリイソシアネートが広く使用される。

【0019】塗工で形成する導電性層の厚みは、0.1～5 μ m（本明細書における塗工量は固形分で記載する。以下同様）好ましくは1～3 μ mに形成する。ま

た、基材フィルムや、バインダーの種類によって透明な導電性層が、透明基材フィルムと強固に接着しなかったり、寒熱、吸脱湿などの経時的影響で接着力が低下するときは、基材フィルムと、透明な導電性層との両面に接着作用をもつプライマー層を、基材フィルムに設けて導電性層を構成することが好ましい。

【0020】なお、本発明のレンズ層は、導電性層の上に適度の硬度と、賦型性をもつ熱可塑性樹脂、又は反応硬化型樹脂を液状状態で、透明基材フィルムに設けた導電性層の面に塗工・賦型することにより構成するものである。そして、レンズ層の凹部を図1～図3に示すように、凹部の厚み h が0.5～3 μ mの塗膜が全面を覆うように設けることが好ましい。

【0021】本発明のレンズ層を構成する樹脂組成物は、多価アルコールなどの多官能化合物の(メタ)アクリレート(以下本明細書では、アクリレートとメタアクリレートとを(メタ)アクリレートと記載する。)などのオリゴマー又はプレポリマー及び反応性の希釈剤を比較的多量に含むものから構成する。上記希釈剤としては、エチル(メタ)アクリレート、エチルヘキシル(メタ)アクリレート、スチレン、ビニルトルエン、 N -ビニルピロリドンなどの単官能モノマー、並びに多官能モノマー、例えばトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ヘキサンジオール(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、1,6ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレートなどがある。

【0022】更に、上記の電離放射線硬化型樹脂を紫外線硬化型樹脂として使用するとき、これらの中に光重合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類や、光増感剤として n -ブチルアミン、トリエチルアミン、トリ n -ブチルホスフィンなどを混合して使用する。

【0023】上記の電離放射線硬化型樹脂には、次の反応性有機ケイ素化合物を含ませることもできる。 $R_m Si(OR')_n$ で表せる化合物であり、ここで R 、 R' は炭素数1～10のアルキル基を表し、 $m+n=4$ であり、そして m 及び n はそれぞれ整数である。更に具体的には、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラ- i so-プロポキシシラン、テトラ- n -プロポキシシラン、テトラ- n -ブトキシシラン、テトラ- sec -ブトキシシラン、テトラ- $tert$ -ブトキシシラン、テトラペンタエトキシシラン、テトラペンター- i so-プロポキシシラン、テトラペンター- n -プロポキシシラン、テトラペンター- n -ブトキシシラン、テトラペンター- sec -ブトキシシラン、テトラペンター- t

$tert$ -ブトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルエトキシシラン、ジメチルメトキシシラン、ジメチルプロポキシシラン、ジメチルブトキシシラン、メチルジメトキシシラン、メチルジエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシランなどがあげられる。

【0024】レンズ層3は、上記の反応硬化型樹脂ばかりでなく、熱可塑性樹脂を用いて形成することもできる。例えば、メチルメタアクリレート、エチルメタアクリレートなどのアクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル、ポリカーボネートや、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンなどのポリハイドロカーボン、6,6ナイロン、6ナイロンなどのポリアミド、エチレン・酢酸ビニル共重合体ケテン化物、ポリイミド、ポリスルホン、ポリ塩化ビニル、アセチルセルロースなどの熱可塑性樹脂から選択できる。

【0025】反応硬化型樹脂を用いてレンズ層を形成するには図8に示す塗工・賦型・硬化工程で行う。すなわち、プリズム形状などを形成してある版胴88にポンプ87で電離放射線硬化型樹脂をダイヘッド86に送り版胴に樹脂82を均一に押し込む。そして他方透明基材フィルム1の面に設けた導電性層2の面と入口ニップ83で版胴88と密着し、電離放射線照射装置85で電離線を照射し、硬化した電離放射線硬化型樹脂81とするとともに導電性層2との接着を行う。そして、出口ニップ84で版胴88から透明基材フィルム1に形成したレンズ層3を版胴88から剥離してレンズフィルム10を形成する。

【0026】熱可塑性樹脂は、適宜に熱安定剤、光安定剤などの添加物を加えた樹脂組成物を使用する。すなわち、透明基材フィルムに設けた導電性層に所望に応じて接着を強固にするプライマー層を設けて、加熱溶融状態で押し出しコートして、冷却ロールでレンズ状に賦型したり、該熱可塑性樹脂層を押し出しコート・冷却後、再加熱・溶融して賦型したりすることによりレンズフィルムを形成できる。

【0027】レンズ層は、図5(A)プリズム形状、(B)角錐形状、図6(A)かまぼこ状、(B)逆かまぼこ状又は(C)半球状などの凹凸形状を構成することが任意にできる。

【0028】図7は、本発明のレンズフィルムを用いた一例としてエッジ型面光源20を設けた液晶表示装置35の断面図である。光の拡散パターン23をレンズフィルムの受光面6と対向する側に設けた導光板22の側面に光源21を配置する。そして、導光板22を囲むように反射フィルム24を設けて形成した平面状の光源上に

拡散フィルム25に備えたレンズフィルム10の出光面7の側に、液晶層30を下基板32と上基板31との間に封入した液晶パネルを設けることにより液晶表示装置35を構成するものである。また、図7の例示は、レンズフィルムを1枚用いた例であるが、レンズフィルムを2枚用いて、その稜線を直交するようにして積層したり、線状光源21に対してレンズフィルムの稜線の方法は、直交、平行あるいは任意の角度で配置することもできる。

【0029】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。

(実施例 1) 図1で示すように厚み125 μ mのポリエステルフィルムA-4300(基材フィルム1 東洋

(導電性コート剤の組成)

・ポリエチレンジアルコキシチオフェン(PEDT)	0.5重量部
・ポリスチレンスルホン酸(PSS)	0.8重量部
・水	98.7重量部

『塗工液 A』

・導電性コート剤	38.5重量部
・ファインテックスES-850(分散媒)	16.7重量部

(ポリエステル系エマルジョン DIC製 商品名)

・溶媒(水/イソプロピルアルコール=3/1)	44.8重量部
------------------------	---------

【0030】(実施例 2) 実施例1で使用した塗工液の組成を下記のようにした『塗工液B』を用いた以外

は、実施例1と同様にして実施例2のレンズフィルム10を作成した。

『塗工液 B』

・導電性コート剤	77.0重量部
・ファインテックスES-850(分散媒)	16.7重量部
・溶媒(水/イソプロピルアルコール=3/1)	6.3重量部

【0031】(実施例 3) 実施例1で使用した塗工液の組成を下記のようにした『塗工液C』を用いた以外

は、実施例1と同様にして実施例3のレンズフィルム10を作成した。

『塗工液 C』

・導電性コート剤	9.5重量部
・ファインテックスES-850(分散媒)	16.7重量部
・溶媒(水/イソプロピルアルコール=3/1)	73.8重量部

【0032】(実施例 4) 実施例1で使用した塗工液の組成を下記のようにした『塗工液D』を用いた以外

は、実施例1と同様にして実施例3のレンズフィルム10を作成した。

『塗工液 D』

・導電性コート剤	2.4重量部
・ファインテックスES-850(分散媒)	16.7重量部
・溶媒(水/イソプロピルアルコール=3/1)	80.9重量部

【0033】(比較例 1) 実施例1で使用した導電性層コートを除いた以外は、実施例1と同一工程で導電性層を含まないが、同一形状のレンズ層2をもつ比較例1のレンズフィルム11を作成した。

【0034】実施例及び比較例で作成した各試料について、次の各項目を評価した結果を表1に示す。

⊙ 表面抵抗

導電性層を積層した表面を抵抗率計(MCP-HT260:三菱化学(株)製商品名)を用いて測定する。

紡(株)製 商品名)の一方の面に、下記組成(1)の導電性コート剤Baytron(バイエル(株)製 商品名)を、下記のエマルジョン(分散媒)に分散して塗工液Aを作成した。そして、上記塗工液Aをエアナイフ方法で塗工し、100℃ 1分間の乾燥をし、厚み0.1 μ mの導電性層2を形成した。次いで導電性層2にエボキシアクリレートZ9002A(日本合成ゴム(株)製 反応硬化型樹脂 商品名)をプリズム版に充填・密着して紫外線を照射して硬化しプリズム形状(頂角97度、ピッチ50 μ m、凹部の厚みhが1 μ m)の実施例1のレンズフィルム10を作成した。なお、レンズフィルムは形成後に保護フィルムをその表面に設けて、積層状態で保存した。

⊙ バックライト上における輝度

図7に示すようにエッジ型バックライトの導光板22上に拡散フィルム25をのせ、更に実施例又は比較例のレンズフィルムのいずれかを積層して、法線方向の輝度、BM-7(輝度計 トプコン製)を用いて測定し、比較例との遜色を評価し、比較例比95%以上を○とした。

⊙ 密着ムラ

図7に示すようにエッジ型バックライトの導光板22上に拡散フィルム25をのせ、更に実施例又は比較例のレ

レンズフィルムをいずれかを積層して、そして、保護フィルムを剥離した直後、レンズフィルムの稜線が2枚直交するように重ねてバックライト上でレンズフィルムの密着ムラを目視で確認した。

④ 総合評価

表面抵抗が $10 \times 10^{12} \Omega/\square$ であり、バックライト上

にレンズフィルムをおいた場合、透過光のムラの有無、密着ムラの有無、輝度の低下などを総合的に評価し、◎、○、△～×（優～不可）で評価した。

【0035】

【表1】

	表面抵抗 (Ω/\square)	輝度	密着ムラ	総合評価
実施例1	2.90×10^8	○	良好	◎
2	1.19×10^8	○	良好	◎
3	6.34×10^8	○	良好	○
4	4.70×10^{11}	○	良好	△
比較例1	$>5.0 \times 10^{13}$	○	不良	×

【0036】

【発明の効果】本発明のレンズフィルムは、基材フィルムに設けた導電性層の作用でレンズ層の表面に至るまで静電気の発生を防止する効果を奏する。したがって、レンズフィルムの保護フィルムを剥離した直後においても帯電量が少ない。そのため、面光源装置と組立てるときに、レンズフィルムから保護フィルムを剥離するときには発生する剥離静電気による異物付着や、2枚のレンズフィルムがもつアブリズム形状の稜線を直交して使用するときにもみられる密着ムラなどの静電気に起因する問題を解消する効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレンズフィルムの基本構成を示す断面概略図である。

【図2】本発明の他のレンズフィルムの構成を示す断面概略図である。

【図3】本発明の他のレンズフィルムの構成を示す断面概略図である。

【図4】従来技術のレンズフィルムの一例を示す断面概略図である。

【図5】凹凸レンズの例を示す斜視図である。

【図6】他の凹凸レンズの例を示す斜視図である。

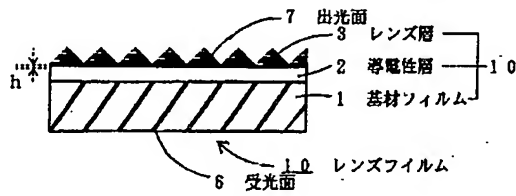
【図7】本発明のレンズフィルムを面光源とともに液晶表示装置に組み込んだ状態を示す断面図である。

【図8】本発明のレンズ層を形成工程を説明するための断面概略図である。

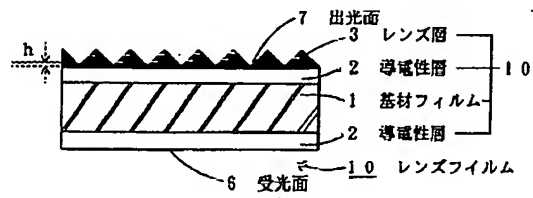
【符号の説明】

- 1 基材フィルム
- 2 導電性層
- 2P プライマー層
- 3 レンズ層
- 6 受光面
- 7 出光面
- 10 レンズフィルム
- 11 比較例のレンズフィルム
- 20 エッジ型の面光源
- 21 光源
- 22 導光板
- 23 拡散パターン
- 24 反射フィルム
- 25 拡散フィルム
- 30 液晶層
- 31 上基板
- 32 下基板
- 35 液晶表示装置
- 81 硬化した樹脂
- 82 押込まれた樹脂
- 83 入口ニップ
- 84 出口ニップ
- 85 電離放射線照射装置
- 86 ダイヘッド
- 87 ポンプ
- 88 版胴
- h レンズ層凹部の厚み

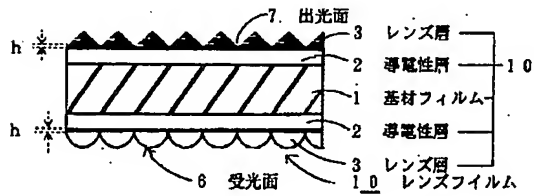
【図1】



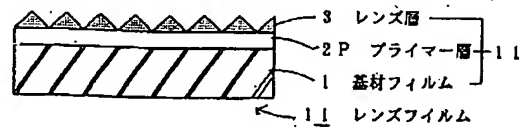
【図2】



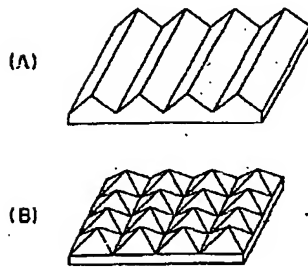
【図3】



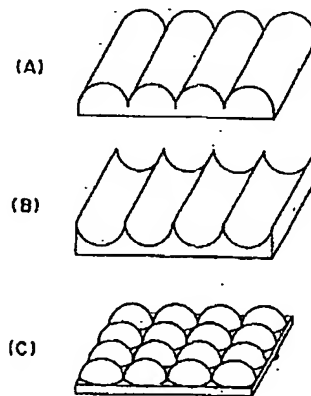
【図4】



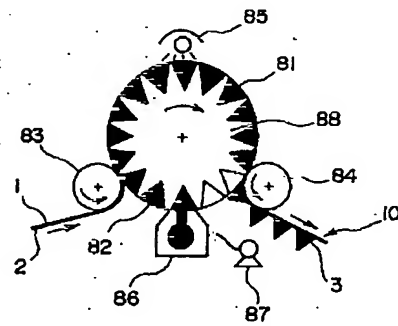
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

